Lembar Kerja Peserta Didik Biologi Kelas XI

OBESITAS

Kaitanya dengan Fungsi Enzim



NAMA : _____

KELAS : _____

Cabang Dinas Pendidikan Wilayah IX

SMAN 1 Kadipaten

Jl. Lapangsari No. 61 Kadipaten

LIVEWORKSHEETS

Lembar Kerja Peserta Didik

Mata Pelajaran : B i o l o g i
Kelas : XI (Fase F)
Waktu : 3 X 45'

Capaian Pembelajaran

Pada ahir Fase F, Peserta didik memiliki kemampuan mendeskripsikan struktur sel serta bioproses yang terjadi, seperti transpor membran, pembelahan sel, dan menganalisis keterkaitan antara struktur organel sel dengan fungsinya dalam proses metabolisme (termasuk peran enzim).

Tujuan Pembelajaran

Setelah kegiatan pembelajaran ini diharapkan peserta didik diharapkan mampu:

1. Peserta didik mampu menjelaskan peran enzim sebagai biokatalisator
2. Menghubungkan Faktor Kerja Enzim dengan Laju Metabolisme
3. Mengevaluasi Disregulasi Enzim pada Kasus Obesitas
4. Menyimpulkan Hubungan antara Ketidakseimbangan Energi dan Fungsi Enzim

Dasar Teori

Obesitas memiliki hubungan yang erat dengan perubahan ekspresi, fungsi, dan regulasi berbagai enzim metabolisme di dalam tubuh. Penumpukan jaringan lemak berlebih dan stres metabolik akibat asupan Kaitan utama antara obesitas dan enzim metabolisme meliputi beberapa aspek berikut: Gangguan Enzim Oksidasi Asam Lemak (Fatty Acid Oxidation / FAO): Pada kondisi obesitas, terjadi penurunan kemampuan oksidasi asam lemak lengkap di dalam mitokondria (misalnya penurunan fungsi enzim atau koenzim seperti PGC-1a). Hal ini menyebabkan penumpukan metabolit lipid di dalam sel (lipotoksisitas) yang memicu resistensi insulin.Perubahan Aktivitas Enzim Hati: Kelebihan berat badan dan obesitas sering kali mengubah fungsi enzim hati (seperti peningkatan enzim transaminase atau perubahan aktivitas enzim sitokrom P450 seperti CYP2C19), yang memengaruhi metabolisme lipid, glukosa, hingga pemrosesan obat-obatan di dalam tubuh.

Enzim Lipogenik (Fatty Acid Synthase / FASN): Pada kondisi overnutrisi (kelebihan asupan nutrisi) dan resistensi insulin akibat obesitas, kadar enzim FASN sirkulasi di dalam darah meningkat sebagai penanda stres metabolik seluler.

Ketidakseimbangan Enzim Katabolisme/Anabolisme Energi: Obesitas mengganggu jalur enzimatik pengatur energi (seperti AMPK atau enzim yang terlibat dalam metabolisme purin dan asam urat), yang sering kali berujung pada komplikasi seperti hiperurisemia dan gangguan profil lipid

LIVEWORKSHEETS

Petunjuk Penggunaan

Pelajari terlebih dahulu Dasar Teori berikut memahami Transport melalui membran, Jawablah pertanyaan bagian A dengan menjawab titik titik dimulai dengan huruf besar dengan jawaban yang benar, bagian B dengan meng"klik" pada huruf huruf sehingga membentuk istilah yang benar, bagian C dengan menarik garis dari pernyataan ke jawaban yang tepat dan bagian D dengan melakukan "Drag" sehingga kotak jawaban menempati tempat sesuai dengan jawaban dan bagian E dengan memilih jawaban yang paling tepat Setelah selesai mengerjakan soal dan mengisi dengan jawaban yang benar, anjutkan dengan meng "klik" tombol FINISH di bagian paling akhir LKPD kemudian pilih "email my answers to my teacher" setelah mengisi nama, kelas dan sekolah, gunakan emai madusono12@gmail.com untuk email teacher

A. Isilah titik titik di bawah ini !

Obesitas dipicu oleh stres yang memicu peningkatan hormon ..... yang dapat membuat seseorang lebih ingin makan. Waktu tidur yang buruk atau kurang tidur dapat mengacaukan hormon pengatur rasa lapar ..... dan ....., sehingga nafsu makan meningkat.

Obesitas ditandai dengan nilai indeks massa tubuh (IMT) ..... (kg/m^2) atau lebih, serta lingkar pinggang di atas ..... cm (pada pria) dan ..... cm (pada wanita). Enzim seperti ..... pankreas bertugas menguraikan trigliserida (lemak) dari makanan agar dapat diserap tubuh

Hindarilah makan pada larut malam karena dapat mengganggu metabolisme tubuh dan jam biologis tubuh (atau disebut ritme ..... Obesitas dapat menimbukan keadaan yang dinamakan stres .....yaitu merupakan keadaan dimana terjadi peningkatan radikal bebas yang tidak diimbangi oleh peningkatan antioksidan di dalam tubuh. Perubahan fungsi enzim pengatur glukosa dan lipid (misalnya gangguan pada jalur insulin di otot) memicu terjadinya resistensi hormon ....., yang memperparah siklus penumpukan jaringan lemak dan risiko diabetes melitus tipe 2.

LIVEWORKSHEETS

B. Carilah 8 Istilah yang berhubungan dengan Obesitas

I	S	U	E	I	D	S	I
R	K	A	L	O	R	I	M
G	O	M	O	N	E	K	T
L	S	T	R	E	S	I	L
U	K	E	S	C	O	A	E
T	N	I	T	P	E	L	M
E	U	G	I	Z	I	U	A
N	M	E	M	B	R	G	K

C. Pasangkan pertanyaan dengan jawaban yang benar !

jam biologis tubuh

gluten

protein yang terdapat dalam gandum

gangguan nafas saat tidur

Kolesterol jahat

menilai obesitas dan resikonya

sleep apnea

ritme sirkadian

lingkar pinggang

LDL

LIVEWORKSHEETS

Pilihan Ganda

Petunjuk

Berilah tanda silang pada huruf a, b, c, atau d, yang menurut kamu jawaban yang paling benar!

1. Konsumsi glukosa berlebih yang tidak segera digunakan untuk energi akan diubah melalui jalur glikolisis dan siklus Krebs menjadi sitrat, yang kemudian mengaktivasi enzim Acetyl-CoA Carboxylase (ACC). Apa dampak utama dari hiperaktivitas enzim ACC ini terhadap kondisi obesitas?

   A) Mengatalisis langkah penentu (rate-limiting step) dalam sintesis asam lemak baru (de novo lipogenesis) sehingga memperbesar ukuran dan jumlah sel adiposit.
   B) Meningkatkan laju beta-oksidasi sehingga cadangan lemak lama terkikis habis.
   C) Menghambat pembentukan kolesterol dan mempercepat ekskresi lemak melalui feses.
   D) Memutus ikatan peptida pada protein otot untuk diubah secara langsung menjadi glukosa darah.

2. Enzim AMPK (AMP-activated protein kinase) bertindak sebagai "sensor energi" seluler yang aktif ketika rasio AMP/ATP tinggi, lalu memicu katabolisme seperti beta-oksidasi. Pada kondisi obesitas kronis, aktivitas AMPK di jaringan otot dan hati sering kali tertekan. Kondisi ini menyebabkan...

   A) Peningkatan pembakaran lemak secara terus-menerus meskipun asupan kalori berlebih.
   B) Konversi seluruh jaringan adiposa putih menjadi jaringan adiposa coklat yang menghasilkan panas.
   C) Penurunan oksidasi asam lemak dan peningkatan sintesis lipid, memperparah penumpukan lemak.
   D) Peningkatan sekresi insulin yang tidak terkendali tanpa disertai resistensi.

LIVEWORKSHEETS

Pilihan Ganda

Petunjuk

3. Obat penurun berat badan tertentu bekerja dengan cara menghambat enzim lipase pada saluran pencernaan. Berdasarkan mekanisme kerjanya, apa konsekuensi fisiologis langsung yang dialami oleh pasien setelah mengonsumsi makanan berlemak?
   A) Peningkatan penyerapan vitamin larut air secara drastis di usus halus.
   B) Pengubahan langsung lemak tubuh yang sudah ada menjadi energi melalui keringat.
   C) Peningkatan sekresi enzim amilase di mulut untuk menggantikan fungsi lipase.
   D) Sebagian besar trigliserida makanan tidak terhidrolisis dan tidak dapat diserap oleh usus, sehingga diekskresikan bersama feses.

4. Pada individu obesitas, adiposit yang membesar sering mengalami hipoksia lokal yang menurunkan ekspresi enzim Carnitine palmitoyltransferase-1 (CPT-1) di mitokondria. Apakah dampak langsung dari penurunan aktivitas CPT-1?
   A) Asam lemak rantai panjang tidak dapat masuk ke dalam matriks mitokondria untuk dioksidasi, sehingga menumpuk di sitoplasma.
   B) Peningkatan pembakaran lemak menjadi karbon dioksida secara masif.
   C) Percepatan pembentukan ATP melalui fosforilasi oksidatif tanpa batas.
   D) Perubahan asam lemak menjadi glukosa melalui glukoneogenesis terbalik.

LIVEWORKSHEETS

Pilihan Ganda

Petunjuk

5. Enzim α-amilase saliva memulai pencernaan karbohidrat di rongga mulut. Konsumsi tinggi karbohidrat olahan (pati rafinasi) membuat glukosa masuk ke aliran darah dengan sangat cepat. Bagaimana kaitan kondisi ini dengan kerja insulin pada obesitas?

   A) Karbohidrat olahan langsung diubah menjadi asam amino tanpa melibatkan insulin.
   B) Amilase saliva menghentikan kerja insulin di aliran darah secara permanen.
   C) Lonjakan glukosa darah yang tajam memaksa pankreas mensekresikan insulin berlebih secara terus-menerus, menyebabkan reseptor insulin mengalami desensitisasi (resistensi insulin).
   D) Karbohidrat olahan tidak menghasilkan glukosa sehingga menurunkan kadar insulin ke titik nol.

6. Fosfofruktokinase-1 (PFK-1) adalah enzim regulator utama dalam jalur glikolisis. Ketika asupan kalori sangat berlebih, tingginya kadar sitrat dan ATP akan menghambat PFK-1. Ke mana akumulasi metabolit glukosa di atas titik hambatan ini biasanya dialihkan?

   A) Pembentukan asam amino esensial secara spontan di dalam sitoplasma.
   B) Jalur sintesis asam lemak (lipogenesis) dan pembentukan trigliserida di hati serta jaringan adiposa.
   C) Penguapan langsung melalui proses respirasi seluler anaerobik.
   D) Konversi total menjadi serat selulosa pada dinding sel hewan

LIVEWORKSHEETS

Pilihan Ganda

Petunjuk

7. Seseorang yang mengonsumsi makanan tinggi lemak jenuh secara terus-menerus mengalami peningkatan kadar trigliserida dalam darah. Bagaimana peran enzim lipase pankreas dalam situasi ini dan kaitannya dengan obesitas?

   A) Lipase menghambat penyerapan lemak sehingga lemak tertimbun di dalam lumen usus dan memicu peradangan sistemik.
   B) Lipase mengubah kelebihan glukosa darah menjadi cadangan lemak di dalam sel-sel hati secara langsung.
   C) Lipase menghidrolisis trigliserida menjadi asam lemak bebas dan monogliserida yang kemudian diabsorpsi berlebihan dan disimpan sebagai jaringan adiposa.
   D) Lipase merusak membran sel adiposit sehingga sel tersebut membesar secara pasif tanpa melalui metabolisme.

TUGAS PROYEK BIOLOGI: POSTER SOSIALISASI KESEHATAN
Topik: Pencegahan Bahaya Obesitas dalam Kaitannya dengan Fungsi Enzim Pencernaan dan Metabolisme.

Instruksi Pengerjaan:

- Bentuk Kerja: Tugas berkelompok 5-6 orang
- Isi dan Konten Poster:
  - Judul yang Menarik: Singkat, persuasif, dan mengajak pembaca untuk peduli terhadap bahaya obesitas.
  - Penjelasan Ilmiah (Kaitan dengan Enzim)
  - Dampak Bahaya Obesitas
  - Tips Pencegahan: Berikan langkah nyata menjaga kesehatan dan mengoptimalkan kerja enzim tubuh (contoh: mengatur porsi makan, konsumsi serat, dan rutin berolahraga).

LIVEWORKSHEETS